

Derwent WPI Abstract of JP 5-163464

The compsn. comprises (a) inorganic colloidal particles, and (b) a film formable component of at least one of partially hydrolysed prods. of acetylacetochelete, alkoxysilane and metal alkoxide contained in (c) an organic solvent. The ion concentration in the soln. is at least 1.0 mmol/l.

The compsn. is pref. treated by cationic and anionic ion exchange resin so that the ion concn. in the soln. may be up to 1.0 mmol/l. A substrate coated by the compsn. is new. A magnetic recording medium comprises a disc substrate and a magnetic layer. A film is formed by the compsn. between the substrate and the magnetic layer or on the magnetic layer.

USE/ADVANTAGE - The compsn. provides a film having uniform smoothness, less particle coagulation, anti-scratch property, and anti-reflecting property. The compsn. can be used for coating magnetic recording media such as a magnetic and optomagnetic disc, a panel for display and optical lenses.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-163464

(43) 公開日 平成5年(1993)6月29日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	F I
C09D185/00	PMW	7167-4J
B01D 15/04		8014-4D
C08J 7/04		7258-4F
C09D183/00	PMM	8319-4J
G11B 5/72		7215-5D

審査請求 未請求 請求項の数4 (全12頁)

(21) 出願番号	特願平3-351648	(71) 出願人	000190024 触媒化成工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)12月12日	(72) 発明者	松田政幸 福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内
		(72) 発明者	小松通郎 福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 俊一郎

(54) 【発明の名称】被膜形成用塗布液、その製造方法および被膜付基材

(57) 【要約】

【構成】 無機化合物コロイド粒子と、アセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物から選ばれた少なくとも1種の被膜形成成分とが、有機溶媒中に含まれ、この被膜形成用塗布液中のイオン濃度が1.0ミリモル/リットル以下である被膜形成用塗布液、および被膜形成用塗布液の製造過程で陽イオン交換樹脂による処理と陰イオン交換樹脂による処理とを行なって被膜形成用塗布液の中のイオン濃度を1.0ミリモル/リットル以下に調整する被膜形成用塗布液の製造方法、ならびにこのような被膜形成用塗布液から形成された被膜が基材上に積層されている被膜付基材。

【効果】 この塗布液を用いて基材表面に形成した被膜は、均一な凹凸を有すると同時に耐久性に優れている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】無機化合物コロイド粒子(a)と、アセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物から選ばれた少なくとも1種の被膜形成成分(b)とが、有機溶媒(c)中に含まれ、

この被膜形成用塗布液中のイオン濃度が1.0ミリモル／リットル以下であることを特徴とする被膜形成用塗布液。

【請求項2】被膜形成用塗布液の製造過程で、少なくとも前記無機化合物コロイド粒子(a)を含むゾル、前記被膜形成成分(b)を含む液および被膜形成用塗布液のいずれかに、陽イオン交換樹脂による処理と陰イオン交換樹脂による処理とを行なって、得られる被膜形成用塗布液の中のイオン濃度を1.0ミリモル／リットル以下とすることを特徴とする請求項1記載の被膜形成用塗布液の製造方法。

【請求項3】請求項1記載の被膜形成用塗布液から形成された被膜が基材上に積層されていることを特徴とする被膜付基材。

【請求項4】ディスク基板と、その上に形成された磁性層とを含み、前記ディスク基板と前記磁性層との間および／または前記磁性層上に、請求項1記載の被膜形成用塗布液から形成された被膜を有する磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、被膜形成用塗布液、その製造方法およびこの塗布液から形成された被膜を基材上に有する被膜付基材に関し、さらに詳しくは、均一な凹凸を有すると同時に耐久性に優れている被膜を形成できるような被膜形成用塗布液、その製造方法およびこのような被膜が基材上に積層された磁気ディスク、光磁気ディスク、反射防止板などの被膜付基材に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】従来より、ガラス、プラスチック、金属などの基板の表面に耐久性、耐擦傷性などを付与すると同時にグレアを防止できるような凹凸付被膜形成用コーティング組成物が開発されている。たとえば、特開平2-3468号公報には、一般式RSi(O^R¹)₃（式中、Rは炭素数1～6の炭化水素基であり、R¹は炭素数1～6のアルキル基である。）で表わされるトリアルコキシシラン100重量部と一般式Si(OR²)₄（式中、R²は炭素数1～6のアルキル基である。）で表わされるテトラアルコキシシラン20～130重量部とからなる有機ケイ素化合物の部分縮合物と、シリカ微粒子とを含むこのようなコーティング組成物が記載されている。

【0003】また、磁気ディスクなどの磁気記録媒体を製造する際にも、無機酸化物微粒子を含むコロイド溶液とテトラヒドロキシシランとの混合溶液からなる被膜形

成用塗布液（特開昭61-229227号公報、特開昭64-33724号公報、特開平2-137120号公報等）が用いられている。このような被膜形成用塗布液を用いて形成された磁気ディスク、光磁気ディスクなどの被膜付磁気記録媒体は、表面に微細な凹凸を有し、表面が平滑である磁気記録媒体に比較して記録装置または再生装置内で磁気ヘッドとの間に生じる摩擦力の大きさを表す静摩擦係数が低い。

【0004】しかしながら、上記のような従来の被膜形成用塗布液から得られた被膜付基材は、被膜中に含まれている無機酸化物微粒子の分布が不均一であり、しかもこの無機酸化物微粒子同士が凝集していることがあり、このため、この被膜付基材の表面に形成された凹凸が不均一になってしまうという問題点がある。すなわち無機酸化物微粒子によって形成される凸部の間隔および高さが不均一になってしまうという問題点がある。

【0005】なお被膜付磁気記録媒体の表面に形成された凹凸が不均一であると、記録装置または再生装置内で磁気ヘッドが磁気記録媒体表面上を摺動する際に生じる静摩擦係数および磁気ディスクの表面粗さが増大する傾向がある。特に最近では磁気記録媒体の記録密度が高密度化され、これに伴って磁気ヘッドの浮上高さ、すなわち記録再生中の磁気記録媒体と磁気ヘッドとの間隔は、小さくなっており、最近では0.3μm以下に設定されている。このため、より一層均一な凹凸が表面に形成された被膜付磁気記録媒体が求められている。

【0006】このような状況下で、本発明者らは、均一な凹凸を有すると同時に耐久性に優れている被膜を基板上に形成できるような被膜形成用塗布液およびこのような被膜付基板を用いて高密度記録が可能な磁気記録媒体を提供するため、鋭意研究を行なったところ、従来、注目されていなかった被膜形成用塗布液中に存在する微量のイオン（陰イオンおよび陽イオン）が、均一な凹凸を有する被膜の形成に重要な因子として作用していることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明者が従来の被膜形成用塗布液を分析したところ、通常、分散媒として有機溶媒を用いた無機化合物コロイド溶液には、コロイドの安定化のためにアルカリ金属が添加され、このためNa⁺イオンなどのイオンが約10～30ミリモル／リットル程度含まれている。またアセチルアセトナトキレート、アルコキシシラン、金属アルコキシドなどの部分加水分解物を製造する際に、酸またはアンモニア水が用いられるために、得られた被膜形成成分を含む液中にも多量のイオンが存在している。このため、このような無機化合物コロイド溶液および被膜形成成分を含む液を原料として用いて得られたほとんどの被膜形成塗布液のイオン濃度は、1.0ミリモル／リットルを超えている。

【0008】ところが被膜形成用塗布液を製造する際に、有機溶媒中に、無機化合物コロイド粒子と、アセチ

10

20

30

40

50

ルアセトナトキレート、アルコキシシラン、金属アルコキシドなどから得られた部分加水分解物とを配合して調製された被膜形成用塗布液中のイオン濃度を1.0ミリモル/リットル以下に減少させた場合、この塗布液から形成された被膜中に含まれている無機酸化物微粒子の分布は均一となり、しかもこの被膜の表面には、ほとんど凝集粒子の痕跡が観察されず、その上このようにして得られた被膜は、耐擦傷性に優れていることが見出された。

【0009】本発明は、上記知見に基づいて完成されたものである。

【0010】

【発明の目的】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、均一な凹凸を有すると同時に耐擦傷性などのような耐久性に優れている被膜を、ガラス、プラスチック、金属、セラミックスなどの基材上に形成できるような被膜形成用塗布液およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0011】また、本発明は、このような被膜が基材上に積層された被膜付基材、特に被膜付磁気記録媒体を提供することを目的としている。

【0012】

【発明の概要】本発明に係る被膜形成用塗布液は、無機化合物コロイド粒子(a)と、アセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物から選ばれた少なくとも1種の被膜形成成分(b)とが有機溶媒(c)中に含まれ、この被膜形成用塗布液中のイオン濃度が1.0ミリモル/リットル以下であることを特徴としている。

【0013】上記被膜形成用塗布液は、被膜形成用塗布液の製造過程で、被膜形成用塗布液の原料として用いられる無機化合物コロイド粒子(a)を含むゾルおよび被膜形成成分(b)を含む液ならびにこれらの原料から得られた被膜形成用塗布液のいずれかに、陽イオン交換樹脂による処理と陰イオン交換樹脂による処理とを行なつて、被膜形成用塗布液中のイオン濃度を1.0ミリモル/リットル以下とすることによって製造できる。

【0014】また、本発明に係る被膜付基材は、上記のような被膜形成用塗布液から形成された被膜が基材上に積層されていることを特徴としている。特にディスク基

板と、その上に形成された磁性層とを含み、前記ディスク基板と磁性層との間または前記磁性層上に、このような被膜を有する磁気記録媒体は、高密度記録用磁気ディスクまたは高密度記録用光磁気ディスクとして好ましい。

【0015】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係る被膜形成用塗布液、その製造方法および被膜付基材について具体的に説明する。

【0016】被膜形成用塗布液

まず、本発明に係る被膜形成用塗布液について具体的に説明する。本発明に係る被膜形成用塗布液は、無機化合物コロイド粒子(a)と、アセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物から選ばれた少なくとも1種の被膜形成成分(b)とが有機溶媒(c)中に含有されている。

【0017】本発明に係る被膜形成用塗布液中に用いられる無機化合物コロイド粒子(a)としては、具体的には、シリカ、チタニア、ジルコニア、アルミナ、酸化鉄、酸化タングステンなどの無機化合物のコロイド粒子、これら無機化合物の2種以上からなる複合化合物のコロイド粒子およびこれらコロイド粒子の混合物が挙げられる。また、本発明に係る被膜形成用塗布液は、これら以外の無機化合物コロイド粒子を含んでいてもよい。

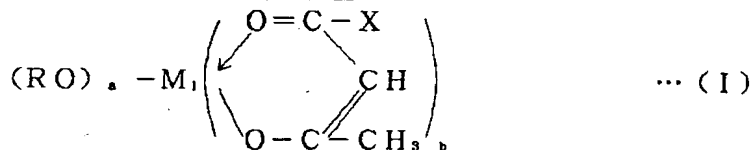
【0018】本発明で用いられる無機化合物コロイド粒子は、平均粒子径が10~300nm、好ましくは10~100nmであり、粒子径の変動係数が30%以下、好ましくは20%以下、さらに好ましくは10%以下であることが望ましい。

【0019】また本発明に係る被膜形成用塗布液中には、アセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物から選ばれた少なくとも1種の被膜形成成分(b)が含まれている。

【0020】前記成分(b)として用いられるアセチルアセトナトキレートの部分加水分解物は、アセチルアセトンに配位子とするキレート化合物で、下記化学式1で表される化合物の縮合体である。

【0021】

【化1】



【0022】ただし、式中、a+bは2~4であり、aは0~3であり、bは1~4であり、Rは-C₁H_{2n+1} (n=3または4)であり、Xは-CH₃、-OC₂H₅、-C₂H₅または-OC₂H₅である。M_bは周期率表第IB族、第IIA族、第IIIA族、第IV

A族、第VA族、第VIA族、第VIIA族、第VIII族から選ばれる元素またはバナジル(VO)である。この内、これらの元素などとa、bの好ましい組み合わせは、次表の通りである。】

【0023】

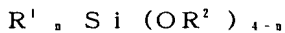
【表1】

表 1

a	0~1	0~2	0~3
b	1~2	1~3	1~4
a+b	2	3	4
M ₁	Co, Cu, Mg Mn, Pb, Ni Zn, Sn, Ba Be, V	Al, Cr, Fe V, Co, In Ta, Y, B	Ti, Zr, Hf Sb

【0024】このようなアセチルアセトナトキレート
の具体例としては、たとえばジブトキシ-ビスアセチルア
セトナトジルコニウム、トリブトキシ-モノアセチルア
セトナトジルコニウム、ビスアセチルアセトナト鉛、ト
リスアセチルアセトナト鉄、ジブトキシ-ビスアセチル
アセトナトハフニウム、モノアセチルアセトナトトリ
ブトキシハフニウムなどが挙げられる。

【0025】また前記成分(b)として用いられるアル
コキシシランの部分加水分解物は、加水分解性を示す任
意のアルコキシシランから得られるが、本発明では、一
般式



(式中、R¹、R²は、同一であっても異なっているも
よく、アリール基、アクリル基、ビニル基、炭素数1~
8のアルキル基および-C₂H₄OC₂H₅...から選ばれ
る基であり、mは1~4の整数であり、nは0~3の整
数である)で表わされるアルコキシシランから得られた
部分加水分解物が好ましい。

【0026】上記一般式で表わされるアルコキシシラン
としては、具体的には、テトラメトキシシラン、テトラ
エトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラ
ブトキシシラン、テトラオクチルシラン、メチルトリメ
トキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリ
エトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン、ジ
メチルジメトキシシラン、メチルトリブトキシシラン、
オクチルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシ
ラン、ビニルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0027】さらに前記成分(b)として金属アルコキ
シドの部分加水分解物を用いることもできる。金属アル
コキシドの部分加水分解物は、M₂(OR)_n。(式中、
M₂は金属原子であり、Rはアルキル基または-C₂H₅、
O₂であり、mは3~10の整数であり、nはM₂の原子
価と同じ整数である。)で表わされる化合物の縮合体で
あり、これらの縮合体から選ばれる1種または2種以上
を組み合わせ用いることができる。上記式中のM₂
は、金属原子であれば特に限定されないことはないが、
好ましいM₂は、Be、Al、Sc、Ti、V、Cr、Fe、Ni、Zn、Ga、Ge、As、Se、Y、

Zr、Nb、In、Sn、Sb、Te、Hf、Ta、
W、Pb、Bi、CeまたはCuである。

【0028】このような加水分解性を示す金属アルコキ
シドとしては、具体的には、テトラブトキシジルコニウ
ム、テトラオクチルオキシチタニウム、ジイソプロポキ
シーオクチルオキシチタニウムなどが挙げられる。

【0029】アセチルアセトナトキレート、アルコキシ
シランおよび金属アルコキシドの部分加水分解物は、公
知の方法、例えばメタノールまたはエタノールなどのアル
コールに加水分解性のアセチルアセトナトキレート、
アルコキシシランおよび金属アルコキシドから選ばれた
1種または2種以上の化合物を混合し、この混合液に水
と酸またはアンモニア水を加える方法によって得られ
る。前記成分(b)として用いられる部分加水分解物の
分子量は、約500~20000、好ましくは1000
~7000(ポリスチレン換算分子量)であることが均
一な膜厚を有する薄膜を形成する上で望ましい。

【0030】本発明に係る被膜形成用塗布液に含まれて
いる無機化合物コロイド粒子(a)と被膜形成成分
(b)との配合比率は、それぞれの成分を酸化物で換算
した際の重量%、すなわち、次式

$$\left\{ \frac{\text{成分(a)}}{\text{成分(a)} + \text{成分(b)}} \right\} \times 100$$

で表わされる値が0.0005~55、好ましくは0.01~25の範囲にあることが望ましい。

【0031】また、本発明に係る被膜形成用塗布液で
は、無機化合物コロイド粒子および被膜形成成分(b)
を良好に分散し得るような有機溶媒(c)が用いられ
る。このような有機溶媒(c)としては、具体的には、
メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールな
どのアルコール類、メチルセロソルブ、エチルセロソル
ブなどのエチレングリコールエーテル類、エチレングリ
コール、プロピレングリコールなどのグリコール類、酢
酸メチル、酢酸エチル、乳酸メチルなどのエステル類、
アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、ブチル
エーテル、テトラヒドロフランなどエーテル類等が挙げ
られる。

【0032】本発明に係る被膜形成用塗布液は、上述し
たように有機溶媒中(c)に無機化合物コロイド粒子
(a)および被膜形成成分(b)を含んでなり、その固
形分濃度は、0.1~30重量%、好ましくは0.5~
10重量%の範囲にあることが望ましい。

【0033】また、本発明に係る被膜形成用塗布液のイ
オン濃度は、前記固形分濃度に関係なく、1.0ミリモ
ル/リットル以下、好ましくは0.6ミリモル/リット
ル以下、さらに好ましくは0.1ミリモル/リットル以
下である。

【0034】このイオン濃度は、陽イオンおよび陰イオ
ンの合計イオン濃度を意味し、本発明では陽イオン濃度
および陰イオン濃度は、次のようにして測定される。被
膜形成用塗布液10mlを90mlの精製蒸留水と混合し、

室温で1時間攪拌した後、この混合液を濾過し、さらに濾過後の濾材に100mlの精製蒸留水を通して濾液を回収する。

【0035】この回収濾液に含まれている金属イオン濃度を原子吸光法で測定し、アンモニウムイオン濃度および陰イオン濃度をイオンクロマトグラフィー法で測定する。このような方法で測定される被膜形成用塗布液中のイオン濃度が1.0ミリモル/リットルを超えると、このような被膜形成用塗布液を基板上に塗布して得られた被膜には凝集粒子の痕跡および瘡蓋状の隆起が観察され、また被膜表面には均一な凹凸が形成されていない。被膜形成過程でこのような凝集粒子の痕跡が生じる原因は、塗布液中に存在するイオンにより無機化合物コロイド粒子の表面電位が小さくなり、このため反発力が小さくなり、このため塗布液中で無機化合物コロイド粒子同士の凝集が起こりやすくなるためと推定される。また被膜形成過程でこのような瘡蓋状の隆起が生じる原因は、乾燥過程で溶媒が除去されるに従って、上記のようなコロイド粒子同士の凝集に加えて被膜形成成分による膜厚の不均一化が起こるためと推定される。これに対し、被膜形成用塗布液中のイオン濃度が1.0ミリモル/リットル以下の場合には、このような被膜形成用塗布液を基板上に塗布して得られた被膜には凝集粒子の痕跡は観察されず、また被膜の膜厚は均一になり、被膜表面に均一な凹凸が形成されている。

【0036】被膜形成用塗布液の製造方法

以下に本発明に係る被膜形成用塗布液の製造方法について具体的に説明する。本発明に係る被膜形成用塗布液は、被膜形成用塗布液の製造過程で、被膜形成用塗布液の原料として用いられる無機化合物コロイド粒子(a)を含むゾルおよび被膜形成成分(b)を含む液ならびにこれらの原料から得られた被膜形成用塗布液のいずれかに、陽イオン交換樹脂による処理と陰イオン交換樹脂による処理とを行なって、被膜形成用塗布液中のイオン濃度を1.0ミリモル/リットル以下とすることによって製造することができる。

【0037】上記本発明に係る被膜形成用塗布液の製造方法を具体的に示すと以下の通りである。本発明に係る被膜形成用塗布液は、例えば、以下の方法で製造される。

【0038】先ずアルコール系の有機溶媒を分散媒とする無機化合物コロイド粒子の分散液を陽イオン交換樹脂および陰イオン交換樹脂で交互に処理し、該分散液の分散媒中に存在する陽イオンおよび陰イオンを除去し、必要に応じて、イオン濃度が1.0ミリモル/リットル以下であるアルコール系以外の有機溶媒と混合または置換して所望の有機溶媒を分散媒とする無機化合物コロイド粒子の分散液を得る。

【0039】次にアセチルアセトナトキレート、アルコキシシランおよび金属アルコキシドから選ばれる1種ま

たは2種以上の加水分解性化合物を有機溶媒に溶解し、水と酸とを加えて反応させるか、あるいはアンモニア水を加えて反応させ、所望の分子量を有する部分加水分解物が得られたところで、この部分加水分解物を含む液を陽イオン交換樹脂および陰イオン交換樹脂で処理する。

【0040】上記のような工程を経て得られた無機化合物コロイド粒子の分散液と部分加水分解物を含む液とを混合する。また、本発明に係る被膜形成用塗布液は、以下の方法でも製造できる。

10 【0041】有機溶媒を分散媒とする無機化合物コロイド粒子の分散液と上記のようにして得られた部分加水分解物を含む未処理の液とを混合するか、あるいは無機化合物コロイド粒子の分散液と前記加水分解性化合物とを混合した後にこの加水分解性化合物を部分加水分解し、得られた混合液を陽イオン交換樹脂および陰イオン交換樹脂で処理する。この混合液の処理は、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とを交互に用いてもよく、また陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混合樹脂を用いてもよい。

20 【0042】被膜付基材

以下に本発明に係る被膜付基材について具体的に説明する。本発明に係る被膜付基材は、上記のような被膜形成用塗布液から形成された被膜が基材上に積層されている。

【0043】このような被膜付基材の基材として、被膜付基材の用途などに応じて、適宜、ガラス、プラスチック、金属、セラミックなどからなる平板、立体物、フィルムなどを用いることができる。

30 【0044】特にディスク基板と、その上に形成された磁性層とを含み、ディスク基板と磁性層との間および/または磁性層上に、このような被膜を有する磁気記録媒体は、高密度記録用磁気ディスクまたは高密度記録用光磁気ディスクとして用いられる。

40 【0045】本発明に係る被膜付基材は、基材上に、直接または磁性層などを形成した後、基材の形状などに応じて、上記本発明に係る被膜形成用塗布液をディッピング法、スピナー法、スプレー法、ロールコーター法、フレキソ印刷などの方法で塗布し、次いで常温～90℃で乾燥し、さらに200℃以上、好ましくは300℃以上に加熱して硬化するなどの方法で被膜を形成して得られる。さらに必要に応じて、上記塗布工程または乾燥工程の後に、あるいは乾燥工程中に、未硬化段階の被膜に可視光線よりも波長の短い電磁波を照射するかあるいは未硬化段階の被膜を硬化反応を促進するガス雰囲気中に晒すことにより、得られた被膜の硬化が促進され、被膜硬度が高められる。このガス処理は、加熱硬化後に行なっても同様の効果が得られる。

50 【0046】このような加熱前の未硬化段階の被膜に照射する電磁波としては、具体的には紫外線、電子線、X線、γ線などが例示されるが、紫外線が好ましい。たと

例えば、発光強度が約250nmと360nmとにおいて極大となり、光強度が10mW/cm²以上である高圧水銀ランプを紫外線源として使用し、100mJ/cm²以上、好ましくは1000mJ/cm²以上のエネルギー量の紫外線を未硬化段階の被膜に照射すると、未硬化段階の被膜の硬化反応が促進される。

【0047】また、加熱前の未硬化段階の被膜の硬化反応を促進するガスとしては、たとえばアンモニア、オゾンなどが例示される。またこのようなガス雰囲気による被膜の硬化促進は、未硬化段階の被膜を、ガス濃度が1000~100,000ppm、好ましくは1000~10,000ppmであるような上記活性ガス雰囲気下で、1~60分処理することによって達成される。

【0048】本発明に係る被膜付基材は、さらに必要に応じて、このようにして形成された被膜上に別の被膜が形成される。例えばディスク基板上に、上記本発明に係る被膜形成用塗布液を塗布・乾燥して被膜を形成し、得られた被膜上に磁性層を形成することによっても磁気ディスク、光磁気ディスクなどの磁気記録媒体が製造される。

【0049】

【発明の効果】本発明に係る被膜形成用塗布液によれば、均一な凹凸を有し、表面に凝集粒子の痕跡がほとんど観察されず、耐擦傷性などの耐久性に優れ、しかも光反射防止性能に優れている被膜を基材上に形成することができる。

【0050】また、本発明に係る被膜形成用塗布液の製造方法によれば、このような優れた性質を有する被膜を形成することができる被膜形成用塗布液を簡単かつ確実に製造できる。

【0051】本発明に係る被膜付基材は、基材上に上記のような優れた性質を有する被膜が形成されており、磁気ディスク、光磁気ディスクなどの磁気記録媒体、表示装置の表示パネル、カメラのレンズなどとして好適である。このような被膜が表面に設けられた磁気ディスク、光磁気ディスクなどの磁気記録媒体では、この被膜上に均一な凹凸が形成されているため、記録装置または再生装置内で磁気記録媒体上を磁気ヘッドが摺動する際の静摩擦係数が小さく、また磁気ヘッドが損傷することもなく、浮上高さを小さい値に維持することができる。

【0052】

【実施例】以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0053】

【実施例1】イオン濃度が20ミリモル/リットルの市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径45nm、粒径の変動係数9.0%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール〕を、陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三

菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ10回通し、コロイド溶液中のイオン除去を行なった。次いでコロイド溶液の溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0054】一方、テトラエトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「エチルシリケート40」；SiO₂換算で40重量%〕198g、濃硝酸0.8g、ヘキシレングリコール2020gおよびイオン交換水63.7gを混合した後、これにテトラオクチルオキシチタニウムのイソプロパノール溶液（TiO₂換算で10重量%）990gおよびトリブトキシモノアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液（ZrO₂換算で10重量%）198gを混合し、室温で48時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量4500）を得た。

【0055】この部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液80.8gとを混合し、この混合物に、イソプロパノール2380g、ブタノール2380g、ヘキシレングリコール2380gをさらに混合して、固形分濃度が1.9重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が2.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0056】この被膜形成用塗布液中に含まれている全イオン濃度を前述の方法で測定した結果、0.9ミリモル/リットルであった。次いで、この被膜形成用塗布液を外径95mm、内径25mm、厚さ1.20mm、表面平均粗さ50オングストロームのソーダライムガラス製ディスク基板上にスピンコーターで塗布し、80℃で乾燥した後、400mJの紫外線を照射し、さらに300℃の温度で1時間焼成することにより、被膜平坦部の膜厚が270オングストロームである被膜付基材を得た。

【0057】この被膜付基材の被膜特性を次のようにして測定評価したところ、表2に示す結果が得られた。

A. 粒子の凝集状態；被膜表面の電子顕微鏡写真を撮影し、得られた写真から、被膜表面上に観察された粒子の凝集状態を次の4段階に分けて表示した。

【0058】◎…凝集粒子の痕跡がほとんど観察されず、粒子の分布が均一である。

○…観察された凝集粒子の痕跡が少なく、粒子の分布が均一である。

△…凝集粒子の痕跡が多少観察されるが、3個以上の凝集粒子の痕跡は少なく、粒子の分布が均一である。

【0059】×…凝集粒子の痕跡が多く観察され、粒子の分布が不均一である。

B. 平均凸部間隔；電子顕微鏡写真で隣接する凸部間の距離をノギスで測定し、その平均値（d）および標準偏差（σ）を求めた。なお測定数は100個である。

C. 被膜の硬度；JIS D 0212-88により鉛筆硬度で評価した。

D. 被膜の耐擦傷性：事務用消しゴム（LION製 No. 50-50）を被膜上に置き、2kgの荷重をかけて往復回数で300回摺動させた後、被膜の剥離状態を目視と光学顕微鏡で観察した。

E. 静摩擦係数：JIS K 7125に従って測定した。

【0060】次いで実施例1の被膜付基材に直流マグネトロンスパッタで厚さ1500オングストロームのCrからなる下地膜と、厚さ700オングストロームのCoNiからなる磁性膜と、厚さ300オングストロームのカーボンからなる保護膜を積層した。さらにパーフロロポリエーテルからなる潤滑剤を保護膜上にスピコートで厚さ30オングストローム塗布し、実施例1の磁気ディスクを得た。

【0061】この磁気ディスクの表面粗さ〔表面の平均凹凸差；トンネル顕微鏡で測定〕と、初期の静摩擦係数を求めて特性を評価した。結果を表2に併記する。

【0062】

【実施例2】実施例1と同様にして、市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径45nm、粒径の変動係数9.0%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール〕を、陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ10回通し、コロイド溶液中のイオン除去を行なった後、コロイド溶液の溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0063】一方、テトラエトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「エチルシリケート40」；SiO₂換算で40重量%〕198g、濃硝酸0.8g、ヘキシレングリコール2020gおよびイオン交換水63.7gを混合した後、これにテトラオクチルオキシチタニウムのイソプロパノール溶液（TiO₂換算で10重量%）990gおよびトリブトキシモノアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液（ZrO₂換算で10重量%）198gを混合し、室温で48時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量4500）を得た。

【0064】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ2回通し、イオン除去を行なった。

【0065】このイオン除去を行なった部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液80.8gを混合し、この混合物に、イソプロパノール2380g、ブタノール2380g、ヘキシレングリコール2380gをさらに混合して、固形分濃度が1.9重量%、全固形分中に占め

るシリカコロイド粒子の割合が2.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0066】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0067】結果を表2に併記する。

【0068】

【実施例3】市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径45nm、粒径の変動係数9.0%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール〕をコロイド粒子中の陽イオンを溶出させるために、オートクレーブを使用して150℃で2時間、熱処理を行なった後、陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ10回通し、イオン除去を行なった後、溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0069】一方、テトラエトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「エチルシリケート40」；SiO₂換算で40重量%〕198g、濃硝酸0.8g、ヘキシレングリコール2020gおよびイオン交換水63.7gを混合した後、これにテトラオクチルオキシチタニウムのイソプロパノール溶液（TiO₂換算で10重量%）990gおよびトリブトキシモノアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液（ZrO₂換算で10重量%）198gを混合し、室温で48時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量4500）を得た。

【0070】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ2回通し、イオン除去を行なった。

【0071】このイオン除去を行なった部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液80.8gを混合し、この混合物に、イソプロパノール2380g、ブタノール2380g、ヘキシレングリコール2380gをさらに混合して、固形分濃度が1.9重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が2.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0072】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0073】結果を表2に併記する。

【0074】

【実施例4】実施例3で得られた被膜形成用塗布液をさらに陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中を通し、被膜形成用塗布液中のイオン濃度が0.05ミリモル／リットルになるまでイオン除去を行ない、実施例4の被膜形成用塗布液を得た。なお、この実施例4の被膜形成用塗布液の固形分濃度は1.9重量%であり、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が2.0重量%であった。

【0075】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0076】結果を表2に併記する。

【0077】

【実施例5】市販のチタニアゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「ネオサンペール」；平均粒径15nm、粒径の変動係数19.0%、濃度10重量%、溶剤イソプロパノール〕を陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ10回通し、イオン除去を行なった後、溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のチタニアコロイド分散液を得た。

【0078】一方、テトラエトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「エチルシリケート28」；SiO₂換算で28重量%〕31g、濃硝酸0.5g、ヘキシレングリコール203gおよびイオン交換水10gを混合した後、これにジブトキシビスアセチルアセトナトチタンのブタノール溶液（TiO₂換算で10重量%）12gを混合し、室温で12時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量3000）を得た。

【0079】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ3回通し、イオン除去を行なった。

【0080】この部分加水分解物と上記チタニアコロイド分散液0.2gを混合し、この混合物に、イソプロパノール385g、ブタノール385g、ヘキシレングリコール385gを混合し、さらに前記イオン交換樹脂でイオン除去して、固形分が0.7重量%、全固形分中に占めるチタニアコロイドの割合が0.1重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0081】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基

材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0082】結果を表2に併記する。

【0083】

【実施例6】市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径25nm、粒径の変動係数9.5%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール〕を、陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ10回通し、イオン除去を行なった後、溶媒をプロピレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0084】一方、テトラメトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「メチルシリケート51」；SiO₂換算で51重量%〕27.6g、モノメチルトリメトキシシラン（SiO₂換算で40重量%）19.5g、濃硝酸0.5g、プロピレングリコール730gおよびイオン交換水28gを混合した後、これにジブトキシビスアセチルアセトナトジルコニウムのブタノール溶液（ZrO₂換算で10重量%）779gを混合し、室温で24時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量4000）を得た。

【0085】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ3回通し、イオン除去を行なった。

【0086】このイオン除去を行なった部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液4.0gを混合し、この混合物に、イソプロパノール2650g、ブタノール2650g、プロピレングリコール3111gをさらに混合して、固形分濃度が1.0重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が0.2重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0087】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて外径95mm、内径25mm、厚さ1.20mm、表面平均粗さ80オングストロームのアルミニウム製ディスク基板上に実施例1と同様に塗布して得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0088】結果を表2に併記する。

【0089】

【実施例7】市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径80nm、粒径の変動係数10.0%、濃度5重量%、溶媒エタノール〕を陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品

名「ダイヤイオンSK-1B」]と陰イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSA-20」]中にそれぞれ10回通し、イオン除去を行ない、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0090】一方、ジブトキシシービスアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液(ZrO_2 換算で10重量%)990g、濃硝酸0.2g、イオン交換水128gを混合した後、室温で12時間攪拌して、部分加水分解物(ポリスチレン換算で分子量3000)を得た。

【0091】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」]と陰イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSA-20」]中にそれぞれ3回通し、イオン除去を行なった。

【0092】この部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液20.0gを混合し、固形分濃度が3.0重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が1.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0093】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0094】結果を表2に併記する。

【0095】

【実施例8】市販のオルガノシリカゾル[触媒化成工業(株)製、商品名「オスカル」；平均粒径100nm、粒径の変動係数9.8%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール]を、陽イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」]と陰イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSA-20」]中にそれぞれ10回通し、イオン除去を行なった後、溶媒をプロピレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0096】一方、テトラエトキシシラン[多摩化学工業(株)製、商品名「エチルシリケート28」； SiO_2 換算で28重量%)714.3g、酢酸2g、プロピレングリコール2554gおよびイオン交換水60gを混合した後、40℃で5時間攪拌して、部分加水分解物(ポリスチレン換算で分子量5000)を得た。

【0097】この部分加水分解物を直ちに陽イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」]と陰イオン交換樹脂[三菱化成工業(株)製、商品名「ダイヤイオンSA-20」]中にそれぞれ3回通し、イオン除去を行なった。

【0098】この部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液83.4gを混合し、この混合物にヘキシレングリコール670gをさらに混合して、固形分濃度が5.0重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割

合が0.4重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0099】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にして得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にして得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0100】結果を表2に併記する。

【0101】

【実施例9】外径95mm、内径25mm、厚さ1.20mm、表面平均粗さ50オングストロームのソーダライムガラス製のディスク基板に直流マグネトロンスパッタで厚さ1500オングストロームのCrからなる下地膜と、厚さ700オングストロームのCoNiからなる磁性膜とを順次積層し、得られた積層膜上に実施例4の被膜形成用塗布液をスピナーで塗布し、80℃で乾燥した後、4000mJの紫外線を照射し、さらに300℃の温度で1時間焼成することにより、被膜平坦部の膜厚が300オングストロームである被膜付基材を得た。

【0102】次いでこの被膜付基材の被膜上にさらにパーフロロポリエーテルからなる潤滑剤をスピナーで厚さ30オングストローム塗布し、磁気ディスクを得た。得られた被膜付基材の被膜特性、および得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にして測定評価した。

【0103】結果を表2に併記する。

【0104】

【実施例10】市販のオルガノシリカゾル[触媒化成工業(株)製、商品名「オスカル」；平均粒径45nm、粒径の変動係数9.5%、濃度10重量%、溶媒イソプロパノール]の溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、イオン除去処理を行っていない濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0105】一方、テトラエトキシシラン[多摩化学工業(株)製、商品名「エチルシリケート40」； SiO_2 換算で40重量%)198g、濃硝酸0.8g、ヘキシレングリコール2020gおよびイオン交換水63.7gを混合した後、これにテトラオクチルオキシチタニウムのイソプロパノール溶液(TiO_2 換算で10重量%)990gおよびトリブトキシモノアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液(ZrO_2 換算で10重量%)198gを混合し、室温で48時間攪拌して、部分加水分解物(ポリスチレン換算で分子量4500)を得た。

【0106】この部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液80.8gを混合し、この混合物にイソプロピノール2380g、ブタノール2380g、ヘキシレングリコール2380gを混合して、固形分濃度が1.9重量%、全固形分中に占めるシリカコロイド粒子の割合が2.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0107】この被膜形成用塗布液を、陽イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSK-1B」〕と陰イオン交換樹脂〔三菱化成工業（株）製、商品名「ダイヤイオンSA-20」〕中にそれぞれ20回通して、被膜形成用塗布液中のイオン濃度を0.2ミリモル／リットルとした。

【0108】このようにして得られた被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にし得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にし得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にし測定評価した。

【0109】結果を表2に併記する。また上記被膜付基材の被膜表面における電子顕微鏡写真を図1に示す。

【0110】

【比較例1】実施例10で陽イオン交換樹脂による処理と陰イオン交換樹脂による処理とを行なう前の被膜形成用塗布液のイオン濃度は、2.0ミリモル／リットルであった。

【0111】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にし得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にし得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にし測定評価した。

【0112】結果を表2に併記する。また上記被膜付基材の被膜表面における電子顕微鏡写真を図2に示す。

【0113】

【比較例2】市販のオルガノシリカゾル〔触媒化成工業（株）製、商品名「オスカル」；平均粒径45nm、粒径の変動係数9.5%、濃度10重量%、溶媒イソプロ

パノール〕の溶媒をヘキシレングリコールに加熱減圧蒸留法で溶媒置換して、イオン除去処理を行っていない濃度5重量%のシリカコロイド分散液を得た。

【0114】一方、テトラエトキシシラン〔多摩化学工業（株）製、商品名「エチルシリケート40」； SiO_2 換算で40重量%〕198g、濃硝酸2.4g、ヘキシレングリコール1846.9gおよびイオン交換水63.7gを混合した後、これにテトラオクチルオキシチタニウムのイソプロパノール溶液（ TiO_2 換算で10重量%）990gおよびトリブトキシモノアセチルアセナトジルコニウムのブタノール溶液（ ZrO_2 換算で10重量%）198gを混合し、室温で48時間攪拌して、部分加水分解物（ポリスチレン換算で分子量5000）を得た。

【0115】この部分加水分解物と上記シリカコロイド分散液252.2gを混合し、この混合物に、イソプロパノール2380g、ブタノール2380g、ヘキシレングリコール2380gを混合して、固形分濃度が2.0重量%、全固形分中に占める無機化合物コロイド粒子の割合が6.0重量%である被膜形成用塗布液を得た。

【0116】この被膜形成用塗布液のイオン濃度、この塗布液を用いて実施例1と同様にし得られた被膜付基材の被膜特性、およびこの基材から実施例1と同様にし得られた磁気ディスクの特性を実施例1と同様にし測定評価した。

【0117】結果を表2に併記する。

【0118】

【表2】

表 2

被膜形成用塗布液				被膜特性				磁気ディスクの特性		
無機化合物コロイド粒子	平均粒径 (nm)	部分加水分解物		イオン濃度 ミリモル/l	粒子の凝集状態	平均凸部間隔*1 ($d \pm \sigma$) nm	被膜硬度 (鉛筆 硬度)	耐擦傷性	静摩擦係数	表面粗さ*2 ($h \pm \sigma$) nm
		成分	分子量							
実施例1	45	Si+Ti+Zr	4500	0.9	△	(31±10) × 10	9H	傷ありなし	0.37	28 ± 6.0
実施例2	45	Si+Ti+Zr	4500	0.5	○	(31 ± 9) × 10	9H	傷ありなし	0.35	25 ± 4.0
実施例3	45	Si+Ti+Zr	4500	0.1	◎	(31 ± 5) × 10	9H	傷ありなし	0.35	22 ± 3.0
実施例4	45	Si+Ti+Zr	4500	0.05	◎	(31 ± 4) × 10	9H	傷ありなし	0.35	20 ± 2.0
実施例5	15	Si+Ti	3000	0.2	○	(45 ± 12) × 10	9H	傷ありなし	0.25	10 ± 1.5
実施例6	25	Si+Zr	4000	0.5	○	(70 ± 18) × 10	9H	傷ありなし	0.20	15 ± 2.4
実施例7	80	Zr	3000	0.4	○	(71 ± 16) × 10	9H	傷ありなし	0.20	20 ± 3.0
実施例8	100	Si	5000	0.6	○	(200 ± 58) × 10	9H	傷ありなし	0.30	30 ± 5.0
実施例9	45	Si+Ti+Zr	4500	0.05	◎	(31 ± 5) × 10	9H	傷ありなし	0.35	20 ± 2.0
実施例10	45	Si+Ti+Zr	4500	0.2	○	(31 ± 10) × 10	9H	傷ありなし	0.35	22 ± 3.0
比較例1	45	Si+Ti+Zr	4500	2.0	×	(40 ± 20) × 10	9H	傷ありなし	0.70	35 ± 20
比較例2	45	Si+Ti+Zr	5000	5.0	×	(40 ± 27) × 10	9H	傷ありなし	0.80	40 ± 25

* 1 dは凸部間隔の平均値を示し、σはその標準偏差を示す。

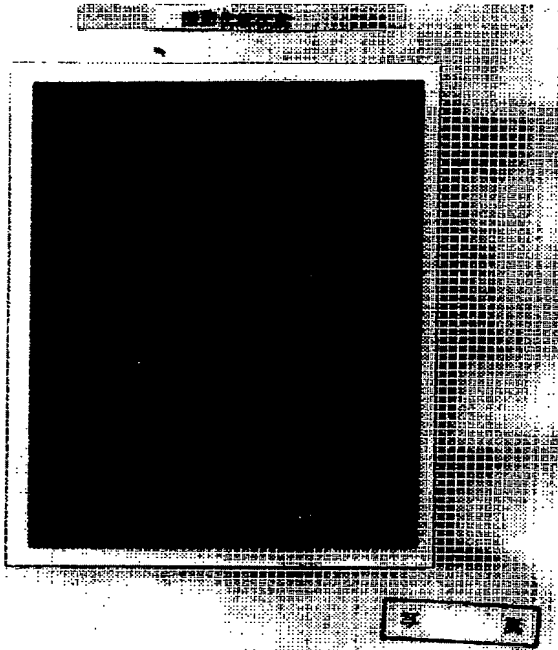
* 2 hは表面からの凸部高さの平均値を示し、σはその標準偏差を示す。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明に係る被膜付磁気ディスクの被膜表面状態を示す電子顕微鏡写真である。

【図 2】図 2 は、比較例の被膜付磁気ディスクの被膜表面状態を示す電子顕微鏡写真である。

【図1】



【図2】

